

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-284437

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 06 F 9/46

識別記号

3 4 0  
3 2 0

庁内整理番号

B-8320-5B  
B-8320-5B

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 タスク管理方式

⑯ 特 願 昭61-127471

⑰ 出 願 昭61(1986)5月31日

⑱ 発 明 者 田 中 和 夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 櫻井 俊彦

明 細 書

1. 発明の名称

タスク管理方式

2. 特許請求の範囲

オンライン・リアルタイム情報処理システムにおけるタスク管理方式において、

生成タスクの少なくとも一部については実行優先順位に加えて実行終了目標時刻を設定し、

この実行終了目標時刻が設定されたタスクについては、その実行終了目標時刻の切迫に合わせて実行優先順位を高めることを特徴とするタスク管理方式。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的

産業上の利用分野

本発明は、オンライン・リアルタイム情報処理システムに適用されるタスク管理方式に関するものであり、特に、生成タスクの少なくとも一部に実行終了目標時刻を設定し、その切迫に合わせて

実行優先順位を高めるタスク管理方式に関するものである。

従来の技術

データ通信システムなどのオンライン・リアルタイム情報処理システムでは、システム資源の有効利用を図るために、タスクを単位としてシステム資源の割当てが行われ、多数のタスクが並列的に多重処理される。

このようなタスクの多重処理は、それぞれが実行優先順位を有するタスクの生成と、生成された各タスクの実行状態の監視と、各タスクの実行状態と実行優先順位に基づく状態切替えの機能とを備えるタスク管理部によって制御される。

従来、タスクの生成時に設定される実行優先順位は、システム構築時に想定した負荷状態を考慮して予め決定され、以後は固定されている。

発明が解決しようとする問題点

上述した従来のタスク管理方式では、各タスクの優先順位が固定されているので、実負荷状態がシステム構築時に想定したものからずれたりする

ことにより、処理が遅延するタスクが生じデータ欠落を起こすなどの問題が生ずる。

#### 発明の構成

##### 問題点を解決するための手段

上記従来技術の問題点を解決する本発明のタスク管理方式は、生成タスクの少なくとも一部については実行優先順位に加えて実行終了目標時刻を設定し、この実行終了目標時刻が設定されたタスクについては、その実行終了目標時刻の切迫に合わせて実行優先順位を高めるように構成されている。

以下、本発明の作用を実施例と共に詳細に説明する。

##### 実施例

第1図は、本発明の一実施例のタスク管理方式が適用されるタスク管理部の構成を例示する方式概念図である。

このタスク管理部は、タスクの生成を行うタスク生成部11と、終了目標時刻が指定されているタスクについてはその切迫状態に応じて実行優先

順位を高める優先順位更新部12と、タスク状態の切替えを行う状態切替え部13と、タスク管理テーブル14とを備えている。

タスク管理テーブル14には、タスク生成部11で生成されたタスクのタスク制御ブロックA、B、C・・・Mと、これらタスク制御ブロックの待ち行列Qが登録される。以下では、タスク制御ブロックを「TCB」と略称する。

タスク生成部11は、ジョブ・ステップの実行開始時に起動され、必要なTCBを生成してタスク管理テーブル14内に登録する。このTCBの構成の一例が第2図に示されている。

TCB内の「タスク状態」21は、そのタスクが「実行中」であるか、入出力処理や資源の割当てなどある種の事象の終了の「待ち状態」にあるか、あるいは、優先順位のより高い他のタスクの実行の終了や待ち状態への移行に伴っていつでも「作動可能な状態」にあるかのいずれかを表示している。「優先順位」22は、そのタスクの現時点における優先順位を表示し、実行終了目標時刻

が指定されているタスクについては、その切迫に合わせてこの値が高められる。「汎用レジスタ内容の保存域」23には、このタスクの実行が中断されて待ち状態に移行する際に汎用レジスタの内容が保存される。

「時刻指定フラグ」24には、そのタスクについての実行終了目標時刻の指定の有無が「1」

(指定有り)、「0」(指定無し)で表示されている。特定のタスクについては、その生成から実行の終了までの所要時間がこのシステム内で予め定められており、タスク生成ブロック11は、そのような特定のタスクについては、生成時点と、そのタスクの種別によって概ね定まっている推定処理時間から終了目標時点を決めてTCBに「終了目標時刻」26を書込む。また、タスク生成部11は、終了時刻指定タスクについては、上述の「推定処理時間」25、システム内でタスク別に予め定められている「下限優先順位」27及び「上限優先順位」28をTCBに書込む。さらに、タスク生成部11は、「優先順位」22とし

て「下限優先順位」27を書込む。

なお、上述した終了目標時刻や、優先順位の上限値、下限値などは、システムやユーザーがジョブ制御言語中で指定することもできる。

状態切替え部13は、実行中のタスクの状態変化に関する通知を受けるたびに、タスク管理テーブル14内に登録されているそのタスクのTCBの「タスク状態」21と、待ち行列Qの内容を変更する。この待ち行列Qは、タスク管理テーブル14に登録中のAからMまでの全TCBの先頭アドレスを格納するアドレス格納領域 $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ を備えている。最初のアドレス格納領域 $q_1$ には現在実行中のタスクのTCBの先頭アドレスが格納されている。残りのアドレス格納領域 $q_2, q_3, \dots, q_n$ には、「作動可能状態」にあるタスクのTCBがその「優先順位」22の高い順に格納されている。

状態切替え部13は、タスクの実行終了の通知をうけると、このTCBとその先頭アドレスを格納している待ち行列Q内のアドレス格納領域 $q_1$

の内容を抹消する。引続き、状態切替え部 13 は、「作動可能状態」にあるタスクのうち最高優先順位のものについて、その実行を開始させ、その TCB の「タスク状態」21 を「実行中」に変更し、待ち行列 Q の先頭領域  $q_1$  にその TCB の格納アドレスを登録する。また、状態切替え部 13 は、「作動可能状態」にある残りのタスクの TCB の格納アドレスを、その「優先順位」22 の高い順に領域  $q_2 \sim q_n$  に登録し直すことにより待ち行列 Q を更新する。

状態切替え部 13 は、実行中のタスクが「待ち状態」に移行した旨の通知を受けると、その TCB の先頭アドレスを格納している待ち行列 Q 内のアドレス格納領域の内容を抹消することにより、そのタスクを待ち行列 Q から外す。引続き、状態切替え部 13 は、現在「作動可能状態」にあるタスクのうち最高優先順位のものについて、その実行を開始させ、その TCB の「タスク状態」21 を「実行中」に変更し、待ち行列 Q の先頭領域  $q_1$  にその TCB の格納アドレスを登録する。さらに

状態切替え部 13 は、現在「作動可能状態」にあるタスクの TCB の格納アドレスを、その「優先順位」22 の高い順に領域  $q_2 \sim q_n$  に登録し直すことにより待ち行列 Q を更新する。

状態切替え部 13 は、待ち状態あるタスクが事象の完了によって動作可能状態になると、その TCB を「動作可能状態」に変更し、待ち行列 Q の優先順位に対応する領域に登録し直す。

優先順位更新部 12 は、所定周期で発生するタイマ割込みによって起動され、タスク管理テーブル 14 に登録中の TCB のうち実行終了目標時刻が指定されているものについて、その切迫に応じて「優先順位」22 を更新する。

すなわち、優先順位更新部 12 は、タスク管理テーブル 14 から実行終了目標時刻の指定されている TCB を検索し、その「終了目標時刻」26 から現在の時刻を減算し、これから更に TCB の「推定処理時間」25 を減算し、この減算結果が所定値以下であれば、TCB の「優先順位」22 を上限優先順位に変更する。

すなわち、第 3 図に例示するように、現在の時刻が、終了目標時刻から予想処理時間を減算した開始目標時刻に所定範囲まで接近すると、TCB の「優先順位」22 が、折線 a で例示するように段階的に、「下限優先順位」27 の値から「上限優先順位」28 の値まで高められる。

なお、上記「上限優先順位」27 に等しい優先順位を有するアイドル・タスクがタスク管理テーブル 14 内に予め登録されており、実行終了目標時刻が指定されている TCB の「優先順位」22 が段階的に高められた時点でそのアイドル・タスクが実行中であればその実行を強制終了させ、そのアイドル・タスクが待ち行列 Q に登録中であれば、これを待ち行列から強制的に外すことにより、終了目標時刻の指定されているタスクが速やかに実行状態に移行される。

なお、開始目標時刻の間近で「優先順位」22 を「下限優先順位」27 から「上限優先順位」28 まで段階的に高めることに代えて、第 3 図の点線 b や c に例示するように、終了目標時刻の切迫

の程度に応じて「下限優先順位」27 から「上限優先順位」28 まで何段階かに分けて漸次高めてゆくようにしてもよい。

#### 発明の効果

以上詳細に説明したように、本発明のタスク管理方式は、生成タスクの少なくとも一部については実行優先順位に加えて実行終了目標時刻を設定し、この実行終了目標時刻が設定されたタスクについては、その実行終了目標時刻が近づくほど実行優先順位を高める構成であるから、処理の遅延に伴うデータ欠落などを有効に防止できるという効果が奏される。

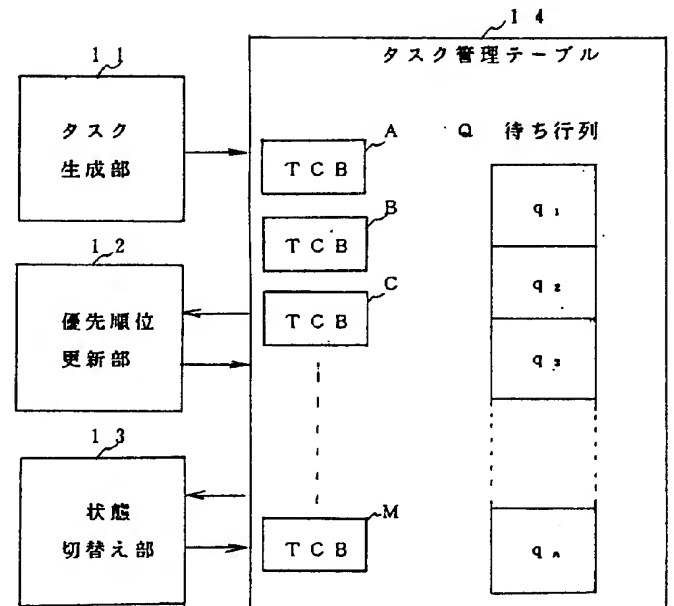
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例のタスク管理方式を適用するタスク管理部の構成を示す方式概念図、第 2 図は第 1 図のタスク管理テーブル 14 に登録されるタスク制御ブロック (TCB) の構成を例示する概念図、第 3 図は本発明の作用を説明するための概念図である。

11・・・タスク生成部、12・・・優先順位更新

部、13・・・状態切替え部、14・・・タスク管理  
 テーブル、A～M・・・タスク制御ブロック（TC  
 B）、Q・・・待ち行列、22・・・優先順位、25  
 ・・・予想処理時間、26・・・終了目標時刻、27  
 ・・・下限優先順位、28・・・上限優先順位。

特許出願人 日本電気株式会社  
 代理人 弁理士 櫻井俊彦



第 2 図

2.1 タスク 状態		2.2 優先 順位		2.3 汎用レジスタ内容の 保存域	
時刻指定 フラグ	推定 処理時間	終了目標 時刻	下限 優先順位	上限 優先順位	
2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	

第 3 図

